

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-188388

(43)Date of publication of application : 10.07.2001

(51)Int.Cl.

G03G 9/113
G03G 15/08

(21)Application number : 2000-298153

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 29.09.2000

(72)Inventor : SUZUKI KOSUKE
MOCHIZUKI MASARU
ASAHINA YASUO
SUZUKI TOMOMI

(30)Priority

Priority number : 11298892 Priority date : 20.10.1999 Priority country : JP

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVELOPER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a carrier for a two-component developer which does not cause toner spent on the surface of the carrier and can form a fine-grained image over a long period of time because the scraping of the coating resin is not caused.

SOLUTION: The carrier is an electrophotographic carrier with a coating film having at least a bonding resin and particles. The resistivity of the particles is $\geq 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ and the diameter (D) of the particles and the thickness (h) of the bonding resin film satisfy the relation of $1 < [D/h] < 5$.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

未請求中 (2004/01/07)



620010460001188388

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-188388

(P2001-188388A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 3 G 9/113		G 0 3 G 15/08	1 1 2 2 H 0 0 5
15/08	1 1 2	9/10	3 6 1 2 H 0 7 7
			3 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-298153(P2000-298153)

(22) 出願日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(31) 優先権主張番号 特願平11-298892

(32) 優先日 平成11年10月20日 (1999.10.20)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 鈴木 浩介

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 望月 賢

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100105681

弁理士 武井 秀彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子写真用現像剤

(57) 【要約】

【課題】 キャリア表面へのトナースペントがなく、被覆樹脂の膜削れがないことで、キメの細かい画像を長期的にわたり形成することのできる二成分現像剤用キャリアを提供すること。

【解決手段】 少なくとも結着樹脂と粒子を有するコート膜を有するキャリアにおいて、該粒子の固有抵抗が、 $10^{12} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以上であり、該粒子径 (D) と該結着樹脂膜厚 (h) が $1 < [D/h] < 5$ であることを特徴とする電子写真用キャリア。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも結着樹脂と粒子を有するコート膜を有するキャリアにおいて、該粒子の固有抵抗が、 $10^{12}(\Omega \cdot \text{cm})$ 以上であり、該粒子径(D)と該結着樹脂膜厚(h)が $1 < [D/h] < 5$ であることを特徴とする電子写真用キャリア。

【請求項2】 前記粒子がアルミナまたは／及びシリカであることを特徴とする請求項1に記載の電子写真用キャリア。

【請求項3】 前記粒子の含有量がコート膜組成成分の50～95wt%であることを特徴とする請求項1または2に記載の電子写真用キャリア。

【請求項4】 前記結着樹脂の膜厚が $0.05\mu\text{m} \sim 1.00\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1に記載の電子写真用キャリア。

【請求項5】 前記結着樹脂が、アクリル樹脂とアミノ樹脂を架橋反応させたものであることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1に記載の電子写真用キャリア。

【請求項6】 前記アクリル樹脂のT_gが20～100℃であることを特徴とする請求項5に記載の電子写真用キャリア。

【請求項7】 少なくとも結着樹脂と顔料とからなるトナーと、請求項1乃至6の何れか1に記載の電子写真用キャリアとからなることを特徴とする電子写真用現像剤。

【請求項8】 請求項7に記載の電子写真用現像剤を充填したことを特徴とする容器。

【請求項9】 請求項8に記載の電子写真用現像剤を充填した容器を搭載したことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真、静電記録、静電印刷などにおける静電荷像現像に用いるキャリアに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に電子写真法、静電写真法等の画像形成方法においては、潜像担持体上に形成された静電潜像を現像するために、トナーとキャリアとを攪拌混合することによって得られる現像剤が使用される。この現像剤は、適当に帯電された混合物であることが要求される。一般に静電潜像を現像する方法としては、トナーとキャリアとを混合して得られる2成分系現像剤を使用する方法と、キャリアを含まない1成分系現像剤を使用する方法が公知である。前者の2成分系現像剤を用いた現像方式は、比較的安定した良好な画像が得られる反面、キャリア劣化やトナーとキャリアの混合比の変動が発生しやすいといった欠点がある。一方、後者の1成分現像剤は前者の欠点は持たないが、帯電性が安定しにくいといった不都合を有している。

【0003】また、2成分系現像剤を使用して静電潜像

2

を繰り返し現像を行なう際に、現像剤中のトナーが消費されてトナー濃度の変動するため、印刷時に安定した画像を得るために、必要に応じてトナーを補給してこの変動を抑制する必要がある。一般的にトナー補給量を制御する方法として、複写機は透過性検知センサー、流動性検知センサー、画像濃度検知センサー、高密度検知センサー等を具備しているが、画像濃度検知センサーを使用するのが最近の主流である。該センサーは潜像担持体上に一定の画像パターンを現像して、反射光から画像濃度を検知することによって、トナー補給量を制御する方式である。

【0004】このような二成分系現像方式に使用される粒状キャリアは、キャリア表面へのトナーのフィルミング防止、キャリア均一表面の形成、表面酸化防止、感湿性低下の防止、現像剤の寿命の延長、感光体のキャリアによるキズあるいは摩耗からの保護、帯電極性の制御または帯電量の調節等の目的で、通常適当な樹脂材料で被覆等を施すことにより固く高強度の被覆層を設けることが行なわれており、例えば特定の樹脂材料で被覆されたもの(特開昭58-108548号公報)、更にその被覆層に種々の添加剤を添加するもの(特開昭54-155048号公報、特開昭57-40267号公報、特開昭58-108549号公報、特開昭59-166968号公報、特公平1-19584号公報、特公平3-628号公報、特開平6-202381号公報)、更にキャリア表面に添加剤を付着させたものを用いるもの(特開平5-273789号公報)、更にコート膜厚よりも大きい導電性粒子をコート膜に含有させたものを用いるもの(特開平9-160304号公報)などが開示されている。また、特開平8-6307号公報には、ベンゾグアナミン-n-ブチルアルコールホルムアルデヒド共重合体を主成分としてキャリア被覆材に用いることが記載され、特許第2683624号公報には、メラミン樹脂とアクリル樹脂の架橋物をキャリア被覆材として用いることが記載されている。

【0005】しかし、依然として耐久性が不十分であり、トナーのキャリア表面へのスペント、それに伴う帯電量の不安定化、ならびに被覆樹脂の削れによる抵抗低下等が問題であり、初期は良好な画像を得ることができるが、コピー枚数が増加するにつれ複写画像の画質が低下するため、改良をする必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、キャリア表面へのトナースペントがなく、被覆樹脂の膜削れがないことで、キメの細かい画像を長期にわたり形成することのできる二成分現像剤用キャリアを提供することを目的とする。

【0007】

【発明を解決するための手段】本発明によれば、上記目的は(1)「少なくとも結着樹脂と粒子を有するコート

膜を有するキャリアにおいて、該粒子の固有抵抗が、 $10^{12}(\Omega \cdot \text{cm})$ 以上であり、該粒子径(D)と該結着樹脂膜厚(h)が $1 < [D/h] < 5$ であることを特徴とする電子写真用キャリア」、(2)「前記粒子がアルミナまたは/及びシリカであることを特徴とする前記第(1)項に記載の電子写真用キャリア」、(3)「前記粒子の含有量がコート膜組成成分の50~95wt%であることを特徴とする前記第(1)項または第(2)項に記載の電子写真用キャリア」、(4)「前記結着樹脂の膜厚が $0.05\mu\text{m} \sim 1.00\mu\text{m}$ であることを特徴とする前記第(1)乃至第(3)項の何れか1に記載の電子写真用キャリア」、(5)「前記結着樹脂が、アクリル樹脂とアミノ樹脂を架橋反応させたものであることを特徴とする前記第(1)項乃至第(4)の何れか1に記載の電子写真用キャリア」、(6)「前記アクリル樹脂のTgが $20 \sim 100^\circ\text{C}$ であることを特徴とする前記第(5)項に記載の電子写真用キャリア」、(7)「少なくとも結着樹脂と顔料とからなるトナーと、前記第(1)項乃至第(6)項の何れか1に記載の電子写真用キャリアとからなることを特徴とする電子写真用現像剤」、(8)「前記第(7)項に記載の電子写真用現像剤を充填したことを特徴とする容器、(9)「前記第(8)項に記載の電子写真用現像剤を充填した容器を搭載したことを特徴とする画像形成装置」によって達成される。

【0008】以下に、本発明について更に具体的に詳しく説明する。本発明者らは、上記従来技術の問題点を解決するために検討を続けてきた結果、少なくとも結着樹脂と粒子を有するコート膜を有するキャリアにおいて、該粒子の固有抵抗が、 $10^{12}(\Omega \cdot \text{cm})$ 以上であり、該粒子径(D)と該結着樹脂膜厚(h)が $1 < [D/h] < 5$ であることで、改善効果が顕著であることがわかった。これは、被覆膜に比べ粒子の方が凸となるので、現像剤を摩擦帯電させるための攪拌により、トナーとの摩擦あるいはキャリア同士の摩擦で、結着樹脂への強い衝撃を伴う接触を緩和することができる。これにより、キャリアへのトナーのスペントを防止することが可能となるとともに、帯電発生箇所である結着樹脂の膜削れも防止することが可能となる。 $[D/h]$ が1以下の場合、粒子は結着樹脂中に埋もれてしまうため、効果が著しく低下し好ましくない。 $[D/h]$ が5以上の場合、粒子と結着樹脂との接触面積が少ないため充分な拘束力が得られず、該粒子が容易に脱離してしまうため好ましくない。そして、該粒子の固有抵抗が $10^{12}(\Omega \cdot \text{cm})$ 以上であることで、該粒子が芯材との接点を持ちながら表面に露出している、電荷のリークが抑えられるので、安定した帯電性を得られ、特に長期にわたる現像剤の保管に際して帯電低下を抑えることができ、改善効果が顕著である。一方、該粒子の固有抵抗が $10^{12}(\Omega \cdot \text{cm})$ 未満の場合、電荷のリークが抑えられない

ため、安定した帯電性は得られず好ましくない。また、前記従来技術でも挙げたが、本発明に類似した技術で、コート樹脂膜厚よりも大きい導電性粒子をコート膜中に含有させたもの(特開平9-160304号公報)との相違点として、コート膜中に含有させる粒子の抵抗が挙げられる。該技術では、キャリアの抵抗を上げないために、該粒子を導電路として用いており、その抵抗値が 10^{10} 以下が好ましいとしている。しかし、本発明では先に述べたとおり、該粒子を導電路として用いていない。即ち、本発明において該粒子は、従来のように抵抗調節材として用いるのではなく、コート膜樹脂の保護材及び表面形状の調節材として用いている。また、該粒子はここで挙げたものの他にも、固有抵抗が $10^{12}(\Omega \cdot \text{cm})$ 以上のものであれば使用することが可能である。

【0009】更に、粒子がアルミナでその含有率がコート膜組成成分の50~95wt%の範囲、好ましくは70~90wt%であることで、その効果は顕著である。更に、粒子がシリカでその含有率がコート膜組成成分の50~95wt%の範囲、好ましくは70~90wt%であることで、その効果は顕著である。また、アルミナとシリカを混合して用いてもよい。この粒子の含有率が50wt%よりも少ない場合には、キャリア粒子表面での結着樹脂の占める割合に比べ、該粒子の占める割合が少ないため、結着樹脂への強い衝撃を伴う接触を緩和する効果が小さいので、十分な耐久性が得られず好ましくない。一方、95wt%よりも多い場合には、キャリア表面での結着樹脂の占める割合に比べ、該粒子の占める割合が多過ぎるため、帯電発生箇所である結着樹脂の占める割合が不十分となり、十分な帯電能力を発揮できない。それに加え、結着樹脂量に比べ粒子量が多過ぎるので、結着樹脂による粒子の保持能力が不十分となり、粒子が脱離し易くなるので、十分な耐久性が得られず好ましくない。また、先に挙げた本発明に類似する(特開平9-160304号公報)が、粒子の含有率範囲について本発明と異なっており、該技術が「コート樹脂の0.01~50重量%」、即ち、本発明の含有率計算方法に換算すると、「コート膜組成成分の0.01~33.3wt%」であり、この場合、従来に比べ耐久性は向上するが、先にも述べたとおり、キャリア粒子表面での結着樹脂の占める割合に比べ、該粒子の占める割合が少ないので、結着樹脂への強い衝撃を伴う接触を緩和する効果が小さく、十分な耐久性が得られず好ましくない。

【0010】更に、結着樹脂がアクリル樹脂とアミノ樹脂を架橋させたものであることで、その効果は顕著である。このアクリル樹脂は、全てのアクリル樹脂を用いることが可能であるが、Tgが $20 \sim 100^\circ\text{C}$ 、好ましくは $25 \sim 80^\circ\text{C}$ であるものを用いるのがよい。樹脂のTgがこの範囲内の場合、樹脂は適度な弾性を有しており、現像剤を摩擦帯電させるための攪拌における、トナーとキャリアとの摩擦あるいはキャリア同士の摩擦で、

結着樹脂への強い衝撃を伴う接触の際、該衝撃を吸収することができ、コート膜を破損することなく維持することが可能となる。また、Tgが20℃以下の場合、常温に於いても結着樹脂がブロッキングするため、保存性が悪く実用上使用できないので好ましくない。一方、Tgが100℃以上の場合、結着樹脂が硬く脆性が高くなり過ぎ前記衝撃を吸収することができず、その脆さから結着樹脂が削れると共に、該粒子を保持することができず、脱離しやすくなるので好ましくない。

【0011】このアミノ樹脂としては、従来知られているアミノ樹脂を用いることが可能であるが、グアナミン、メラミンを用いることで、帯電量付与能力が著しく向上する。また、ここで挙げた樹脂以外にも、キャリア用被覆樹脂として一般的に用いられているものを使用することができ、例えば、ポリスチレン樹脂、ポリ(メタ)アクリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリスルフィン酸系樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリブチラル系樹脂、尿素系樹脂、ウレタン/ウレア系樹脂、シリコン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、テフロン(登録商標)系樹脂等の各種熱可塑性樹脂および熱硬化性樹脂およびその混合物、ならびにこれらの樹脂の共重合体、ブロック重合体、グラフト重合体およびポリマーブレンド等であるが、これらに限るものではない。

【0012】キャリアの芯材としては、静電潜像担持体へのキャリア付着(飛散)防止の点から、小さくとも20 μ m(平均粒径)の大きさのものを使用し、キャリアスジ等の発生防止等画質低下防止の点から、大きくとも100 μ mのものを使用する。具体的材料としては、電子写真用二成分キャリアとして公知のもの、例えば、フェライト、マグネタイト、鉄、ニッケル等、キャリアの用途、使用目的に合わせ適宜選択して用いればよい。

【0013】また、本発明のアルミナとは、10 μ m以下のアルミナ粒子が好ましく、表面処理していないもの、疎水化処理など表面処理したもの全体を用いることができる。本発明のシリカとは、トナー用に用いられているもの、及びそれ以外のものも用いることができ、表面処理していないもの、疎水化処理など表面処理したもの全体を用いることができる。帯電及び抵抗調節剤として、カーボンブラックあるいは酸性触媒を単独または併用して用いることも可能である。カーボンブラックは、キャリアあるいはトナー用として一般的に使われているもの全体を用いることができる。酸性触媒は、触媒作用を持つものを用いることができる。例えば、完全アルキ

(実施例1)

シリコン樹脂溶液[固形分15重量%

(SR2411:東レダウコーニング社製)

γ-(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン

アルミナ粒子[0.3 μ m、固有抵抗10¹⁴($\Omega \cdot \text{cm}$)]

ル化型、メチロール基型、イミノ基型、メチロール/イミノ基型等の反応性基を有するものであるが、これらに限るものではない。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面によって、本発明の画像形成装置について説明する。図1は、本発明の電子写真用キャリアを用いた現像剤を充填した容器を搭載する画像形成装置についての1例を示したものであって、画像形成装置本体内に装着された現像部(1)と、この現像部(1)に補給される本発明の電子写真用キャリアを用いた現像剤を充填した現像剤収納容器(2)と、この両者を接続する現像剤送流手段(3)を示す部分断面図である。

【0015】図1において、現像部(1)は、トナーとキャリアを混合して成る液体状の二成分系の現像剤

(D)を収容した本発明の電子写真用キャリアを用いた現像剤を充填した現像ハウジング(4)と、現像剤

(D)を攪拌混合する第1及び第2の攪拌スクリュー

(5)、(6)と、現像ローラ(7)とを有していて、

当該現像ローラ(7)が、潜像担持体の感光体(8)に対向して配置されている。感光体(8)は、矢印で示す方向に回転駆動され、その表面に静電潜像が形成される。図中符号(26)は、接続部材(24)の上にフィルタ(25)を介して又は介さず嵌合されたキャップである。感光体(8)の周囲には、図示していない帯電手段、露光手段、転写手段、除電手段、クリーニング手段等、その他の公知のユニットが配置されたものであ

る。

【0016】第1及び第2の攪拌スクリュー(5)、

(6)が回転することにより、現像ハウジング(4)内の現像剤(D)が攪拌され、そのトナーをキャリアが互いに逆極性に摩擦帯電される。かかる現像剤(D)が、矢印方向に回転駆動される現像ローラ(7)の周面に供給され、その供給された現像剤は現像ローラ(7)の周面に担持され、当該現像ローラ(7)の回転によって、その回転方向に搬送される。次いで、この搬送された現像剤は、ドクターブレード(9)によって量を規制され、規制後の現像剤が感光体(8)と現像ローラ(7)との間の現像領域に運ばれ、ここで現像剤中のトナーが、感光体表面の静電潜像に静電的に移行し、その静電潜像がトナー像として可視像化される。

【0017】

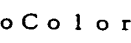
【実施例】次に、実施例および比較例をあげて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

227部

6部

160部

7
トルエン
ブチルセロソルブ

をホモミキサーで10分間分散し、被覆膜形成溶液を調合した。芯材として焼成フェライト粉〔F-300：平均粒径：50 μ m（パウダーテック社製）〕を用い、上記被覆膜形成溶液を芯材表面に膜厚0.15 μ mになるようにスピラコーター（岡田精工社製）により塗布し乾燥した。得られたキャリアを電気炉中にて300℃で2時間放置して焼成した。冷却後フェライト粉バルクを目開き100 μ mの篩を用いて解砕し、キャリアとした。結着樹脂膜厚測定は、透過型電子顕微鏡にてキャリア断面を観察することにより、キャリア表面を覆う被覆膜を観察することができるため、その膜厚の平均値をもって膜厚とした。こうして得たキャリアを、市販のデジタルフルカラー複写機（リコー社製2800）にセットし、ブラック単色による300,000枚のランニング評価を行なった。そして、このランニングを終えたキャリアの帯電低下量及び抵抗低下量を求めた結果を表1に示す。

【0018】ここでのいう帯電低下量とは、初期のキャリア95重量%に対し、トナー5重量%の割合で混合し摩擦帯電させたサンプルを、一般的なブローオフ法〔東（実施例2）

アクリル樹脂溶液（固形分50重量%）	56.0部
グアナミン溶液（固形分77重量%）	15.6部
アルミナ粒子〔0.3 μ m、固有抵抗10 ¹⁴ （ Ω ・cm）〕	160.0部
トルエン	900部
ブチルセロソルブ	900部

をホモミキサーで10分間分散して被覆膜形成溶液を調合し、膜厚0.15 μ mになるようにスピラコーター（岡田精工社製）により塗布し乾燥した。得られたキャリアを電気炉中にて150℃で1時間放置して焼成した。冷却後フェライト粉バルクを目開き100 μ mの篩

（実施例3）

アクリル樹脂溶液（固形分50重量%）	56.0部
グアナミン溶液（固形分77重量%）	15.6部
シリカ粒子〔0.2 μ m、固有抵抗10 ¹³ （ Ω ・cm）〕	160.0部
トルエン	900部
ブチルセロソルブ	900部

をホモミキサーで10分間分散して被覆膜形成溶液を調合し、膜厚0.10 μ mになるようにスピラコーター（岡田精工社製）により塗布し乾燥した。得られたキャリアを電気炉中にて150℃で1時間放置して焼成した。冷却後フェライト粉バルクを目開き100 μ mの篩

（実施例4）

アクリル樹脂溶液（固形分50重量%）	30.0部
グアナミン溶液（固形分77重量%）	8.3部
シリカ粒子〔0.2 μ m、固有抵抗10 ¹³ （ Ω ・cm）〕	160.0部
トルエン	900部
ブチルセロソルブ	900部

8
900部
900部

芝ケミカル（株）製：TB-200〕にて測定した帯電量（Q1）から、ランニング後の現像剤中のトナーを前記ブローオフ装置にて除去し得たキャリアを、前記方法と同様の方法で測定した帯電量（Q2）を差し引いた量のことをいい、目標値は7.0（ μ c/g）以下である。また、帯電量の低下の原因はキャリア表面へのトナースパウトであるため、このトナースパウトを減らすことで、帯電量低下を抑えることができる。抵抗低下量とは、初期のキャリアを抵抗計測平行電極：ギャップ2mmの電極間に投入し、DC200Vを印加し30sec後の抵抗値をハイレジスト計で計測した値を体積抵抗率に変換した値（R1）から、ランニング後の現像剤中のトナーを前記ブローオフ装置にて除去し得たキャリアを、前記抵抗測定方法と同様の方法で測定した値（R2）を差し引いた量のことをいい、目標値は2.0〔Log（ Ω ・cm）〕以下である。また、抵抗低下の原因は、キャリアの結着樹脂膜の削れであるため、この膜削れを減らすことで、抵抗低下量を抑えることができる。

【0019】

を用いて解砕し、キャリアとした。こうして得たキャリアを用い、実施例1と同様の方法でランニング評価を行ない、帯電低下量及び抵抗低下量を求めたので、その結果を表1に示す。

【0020】

を用いて解砕し、キャリアとした。こうして得たキャリアを用い、実施例1と同様の方法でランニング評価を行ない、帯電低下量及び抵抗低下量を求めたので、その結果を表1に示す。

【0021】

9

をホモミキサーで10分間分散して被覆膜形成溶液を調合し、膜厚0.08 μ mになるようにスピラコーター（岡田精工社製）により塗布し乾燥した。得られたキャリアを電気炉中にて150℃で1時間放置して焼成した。冷却後フェライト粉バルクを目開き100 μ mの篩（比較例1）

アクリル樹脂溶液（固形分50重量%）
グアナミン溶液（固形分77重量%）
酸化チタン粒子

[0.02 μ m、固有抵抗10⁷ ($\Omega \cdot \text{cm}$)]

トルエン

ブチルセロソルブ

をホモミキサーで10分間分散して被覆膜形成溶液を調合し、膜厚0.15 μ mになるようにスピラコーター（岡田精工社製）により塗布し乾燥した。得られたキャリアを電気炉中にて150℃で1時間放置して焼成した。冷却後フェライト粉バルクを目開き100 μ mの篩（比較例2）

アクリル樹脂溶液（固形分50重量%）
グアナミン溶液（固形分77重量%）
酸化亜鉛粒子 [0.3 μ m、固有抵抗10⁷ ($\Omega \cdot \text{cm}$)]

トルエン

ブチルセロソルブ

をホモミキサーで10分間分散して被覆膜形成溶液を調合し、膜厚0.15 μ mになるようにスピラコーター（岡田精工社製）により塗布し乾燥した。得られたキャリアを電気炉中にて150℃で1時間放置して焼成した。冷却後フェライト粉バルクを目開き100 μ mの篩を用いて解砕し、キャリアとした。こうして得たキャリア

10

を用いて解砕し、キャリアとした。こうして得たキャリアを用い、実施例1と同様の方法でランニング評価を行ない、帯電低下量及び抵抗低下量を求めたので、その結果を表1に示す。

【0022】

56.0部
15.6部
26.7部

900部

900部

を用いて解砕し、キャリアとした。こうして得たキャリアを用い、実施例1と同様の方法でランニング評価を行ない、帯電低下量及び抵抗低下量を求めたので、その結果を表1に示す。

【0023】

56.0部
15.6部
160.0部

900部

900部

アを用い、実施例1と同様の方法でランニング評価を行ない、帯電低下量及び抵抗低下量を求めたので、その結果を表1に示す。

【0024】

【表1-1】

	粒子				被覆樹脂	被覆膜厚 (μ m)	D/h	初期帯電 Log($\Omega \cdot \text{cm}$)
	材質	粒径 (μ m)	固有抵抗 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	含有率 (wt%)				
実施例1	アルミナ	0.3	10 ¹⁴	80.0	シリコン樹脂	0.16	2.0	14.6
実施例2	アルミナ	0.3	10 ¹⁴	80.0	アクリル樹脂 +グアナミン	0.16	2.0	14.3
実施例3	シリカ	0.2	10 ¹³	80.0	アクリル樹脂 +グアナミン	0.10	2.0	13.6
実施例4	アルミナ	0.3	10 ¹⁴	88.2	アクリル樹脂 +グアナミン	0.08	3.8	13.9
比較例1	酸化チタン	0.02	10 ⁷	40.0	アクリル樹脂 +グアナミン	0.15	0.13	11.2
比較例2	酸化亜鉛	0.3	10 ⁷	80.0	アクリル樹脂 +グアナミン	0.15	2.0	9.4

【0025】

【表1-2】

	300Kランニング後の物性	
	帯電低下量 ($\mu\text{C/g}$)	抵抗低下量 Log($\Omega \cdot \text{cm}$)
実施例1	4.6	1.2
実施例2	2.3	0.7
実施例3	3.7	1.3
実施例4	3.1	0.9
比較例1	ランニングOKで実使用不可能な帯電レベルまで低下→中止	
比較例2	ランニング初期にて抵抗の低下が原因で、感光体へ漏電し感光体破損。→中止	

11

【0026】前記表1より、固有抵抗が $10^{14} \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ 、 D/h が2.0、粒子含有率が80wt%である実施例1は、帯電低下量及び抵抗低下量共に目標値の範囲内と良好な結果が得られた。更に、被覆樹脂がアクリル樹脂及びグアナミンを用いた実施例2は、帯電低下量及び抵抗低下量共に目標値の範囲内と良好な結果が得られ、被覆樹脂種のみ違う実施例1に比べ更に改善効果大きい。更に、粒子にシリカを用いた実施例3は、帯電低下量及び抵抗低下量共に目標値の範囲内と良好な結果が得られ、被覆樹脂種、粒子種、膜厚が違う実施例1に比べ更に改善効果大きい。更に、膜厚が $0.08 \mu\text{m}$ 、 D/h が3.8、粒子含有率が88.2wt%である実施例4は、実施例2に比べ膜厚が薄く、 D/h が高く、粒子含有率が多いもので、その改善効果は実施例2ほどではないものの実施例1に比べ良く、帯電低下量及び抵抗低下量共に目標値の範囲内と良好な結果が得られ改善効果大きい。

【0027】一方、 D/h が0.13で、粒子が酸化チタンでその含有率が40wt%の比較例1では、ランニング枚数30K枚で実使用不可能なレベルまで帯電レベルが低下した為、寿命と判断しランニング評価中止とした。更に、粒子が酸化亜鉛でその含有率が80wt%の比較例2では、ランニング初期にてキャリア抵抗の低さが原因により、感光体側への通電が生じ感光体一部を破損した。この破損による欠陥は、画像上にも現れるため、実使用不可能と判断し、ランニング中止とした。

12

【0028】

【発明の効果】以上、詳細かつ具体的な説明から明らかに、本発明のキャリアは、表面へのトナースペントが発生しないため、安定した帯電量を得られるとともに、結着樹脂膜の削れが発生しないため、安定した電気抵抗が得られる。従って、コピー枚数が増加するにつれ発生する複写画像の画質劣化が大幅に改善され、長期にわたり良好な画像を維持することができるという優れた効果を奏するものである。

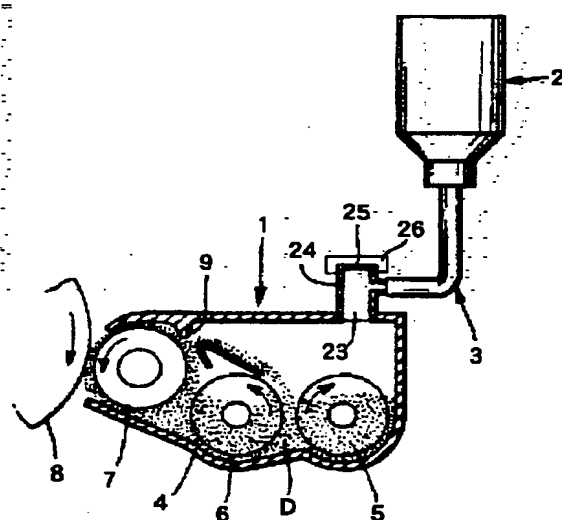
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子写真用現像剤を充填した容器及びその容器を搭載した画像形成装置を示した図である。

【符号の説明】

- 1 現像部
- 2 現像剤収納容器
- 3 現像剤送流手段
- 4 現像ハウジング
- 5 攪拌スクリュー
- 6 攪拌スクリュー
- 7 現像ローラ
- 8 感光体
- 9 ドクターブレード
- 24 接続部材
- 25 フィルター
- 26 キャップ
- D 現像剤

【図1】



(72)発明者 朝比奈 安雄

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

(72)発明者 鈴木 智美

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

F ターム(参考) 2H005 BA06 BA07 CA02 CA17 CB07

CB13 DA08 EA01 EA03 EA10

2H077 AA12 AA14 AA25 EA01